



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

RECUPERACIÓN DE SUELOS AGRICOLAS DEGRADADOS CON  
ÚREA UTILIZANDO GUANO DE LAS ISLAS EN EL CULTIVO DE  
RABANITO (*Raphanus sativus*), LOS OLIVOS 2014.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
AMBIENTAL

AUTOR:

ENRIQUE LEONEL, TÉLLEZ BELLIDO

ASESOR:

MAG. ROSA DEIFÍLIA, RODRÍGUEZ ANAYA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

LIMA - PERÚ

2014 – II

## **Página del jurado**

---

Dr. Ing. Jhonny Valverde Flores  
Presidente

---

Dra. Ing. Rosa Deifilia Rodríguez  
Secretario

---

Ing. Karin Medalit Villanueva Nuevo  
Vocal

### **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme la oportunidad, la dicha de la vida y guiarme siempre durante toda mi formación académico profesional. A mis padres quienes me apoyaron con su espíritu alentador a lo largo de mi formación, contribuyendo a mis metas. A mis hermanos, tíos y primos que siempre han estado junto a mí, brindándome consejos y todo el apoyo necesario.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar mi gratitud a DIOS por haberme dado la existencia y por darme fortaleza, para lograr y llegar hasta el final de la carrera.

A mis padres Elmer y Claudia, por sus sabios consejos, por el invalorable sacrificio en mí, por el amor brindado y la confianza depositada en mí. Contribuyendo así a mi formación profesional.

A mis padrinos Fidel y Teresa por el apoyo incondicional y por los consejos para hacerle frente a las responsabilidades de la vida.

A mis hermanos Elmer y Oscar por el apoyo brindado en mi formación; gracias por sus consejos y por el empuje anímico.

A mis primos Teresa, Fidel y Marco por la confianza depositada en mí y por todo el apoyo incondicional brindado.

A mis tíos Berty, Rafael, Pedro, Rosa y Cirilo por el constante apoyo, gracias por los valores inculcados y por los buenos consejos que son de gran ayuda.

A mis queridos compañeros de promoción de la facultad, por su apoyo incondicional.

## **DECLARACION DE AUTENTICIDAD**

Yo *Enrique Leonel Téllez Bellido* con DNI N° 45108734, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de *Ingeniería*, Escuela de *Ingeniería Ambiental*, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 09 diciembre del 2014

---

**Enrique Leonel Téllez Bellido**  
**DNI N° 45108734**

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada, “RECUPERACIÓN DE SUELOS AGRICOLAS DEGRADADOS CON ÚREA UTILIZANDO GUANO DE LAS ISLAS EN EL CULTIVO DE RABANITO (*Raphanus sativus*), LOS OLIVOS 2014”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Enrique Leonel Téllez Bellido

## ÍNDICE

Página del Jurado .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimientos .....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice .....	vii
Índice de tablas .....	ix
Índice de figuras .....	x
Índice de anexos.....	xii
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Problema .....	10
1.2. Objetivos.....	10
<b>II. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>11</b>
2.1. Hipótesis.....	11
2.2. Variables .....	11
2.3. Operacionalización de variables.....	11
2.4. Metodología .....	12
2.5. Tipos de estudio .....	12
2.6. Diseño.....	12
2.7. Población, muestra y muestreo .....	13
2.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	13
2.9. Métodos de análisis de datos.....	25
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>26</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>63</b>

<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	64
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	65
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	66
<b>VIII. ANEXOS</b> .....	67



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Operacionalización de variables .....	12
Tabla 02. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
Tabla 03. Composición de la úrea y el guano de las islas .....	22
Tabla 04. Cantidad de fertilización para el cultivo del rabanito.....	22
Tabla 05. Análisis fisicoquímicos de suelo agrícola .....	26
Tabla 06. Evaluación del rabanito con úrea .....	51
Tabla 07. Evaluación del rabanito con guano de islas.....	51
Tabla 08. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra .....	58
Tabla 09. ANOVA de un factor .....	59
Tabla 10. Prueba de muestras independientes.....	60
Tabla 11. Prueba de muestras independientes.....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Terreno de cultivo en el Distrito de Carabaylo, de donde fue extraído la tierra para los maceteros .....	16
Figura 02. Limpieza y la realización de la calicata para la extracción de la muestra inicial y para los maceteros .....	16
Figura 03. Se observa el horizonte A, que tiene 35 cm de profundidad .....	17
Figura 04. Profundidad de 75cm, se observa los horizontes A y B .....	17
Figura 05. Medición de la profundidad de la excavación del terreno agrícola .....	18
Figura 06. Tierra agrícola almacenada en saquillos para su traslado.....	18
Figura 07. Maceteros con tierra agrícola degradada, para el cultivo de rabanito.....	19
Figura 08. Semilla de rabanito de la variedad de CRIMSON GIANT .....	20
Figura 09. Proceso de germinación, concluye con la emergencia de la radícula.....	20
Figura 10. El rabanito una semana después de la siembra .....	21
Figura 11. Guano de las islas y úrea utilizados para la fertilización .....	22
Figura 12. Macetero fertilizado con urea.....	23
Figura 13. Macetero fertilizado con guano de las islas .....	23
Figura 14. Cosecha del rabanito fertilizado con el guano de las islas .....	24
Figura 15. Cosecha del rabanito fertilizado con úrea.....	24
Figura 16. Muestra de tierra de un kilogramo, envasada en una bolsa ziploc para su traslado al laboratorio.....	25
Figura 17. Análisis del parámetro pH a la muestra de suelo tratada con guano de islas .....	27
Figura 18. Análisis del parámetro pH a la muestra de suelo tratada con urea .....	28
Figura 19. Comparación del parámetro pH y de la muestra inicial (pre test – muestra post test) .....	29
Figura 20. Análisis de Fosforo disponible en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	30
Figura 21. Análisis de Fosforo disponible en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	31
Figura 22. Comparación de Fosforo disponible en la muestra de suelo (pre test – post test) ..	32
Figura 23. Análisis de Potasio disponible como K <sub>2</sub> O en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	33
Figura 24. Análisis de Potasio disponible como K <sub>2</sub> O en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	34

Figura 25. Comparación de Potasio disponible como K <sub>2</sub> O en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	35
Figura 26. Análisis de Materia orgánica en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	36
Figura 27. Análisis de Materia orgánica en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	37
Figura 28. Comparación de Materia orgánica en la muestra de suelo (pre test – post test) ....	38
Figura 29. Análisis de Nitrógeno total en la muestra de suelo (pre test – post test).....	39
Figura 30. Análisis de Nitrógeno total en la muestra de suelo (pre test – post test).....	40
Figura 31. Comparación de Nitrógeno total en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	41
Figura 32. Análisis de Arena en la muestra de suelo (pre test – post test).....	42
Figura 33. Análisis de Arena en la muestra de suelo (pre test – post test).....	43
Figura 34. Comparación de Arena en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	44
Figura 35. Análisis de Arcilla en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	45
Figura 36. Análisis de Arcilla en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	46
Figura 37. Comparación de Arcilla en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	47
Figura 38. Análisis de Limo en la muestra de suelo (pre test – post test).....	48
Figura 39. Análisis de Limo en la muestra de suelo (pre test – post test).....	49
Figura 40. Comparación de Limo en la muestra de suelo (pre test – post test) .....	50
Figura 41. Comparación de las alturas de la planta de rabanito (con úrea) .....	52
Figura 42. Comparación del ancho de las hojas del rabanito (con úrea) .....	53
Figura 43. Tamaño, diámetro y peso en la cosecha del rabanito (con úrea) .....	54
Figura 44. Comparación de las alturas de la planta de rabanito (con guano de las islas) .....	55
Figura 45. Comparación del ancho de las hojas del rabanito (con guano de las islas) .....	56
Figura 46. Tamaño, diámetro y peso en la cosecha del rabanito (con guano de las islas) .....	57

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01. Ficha técnica del cultivo del rabanito .....	67
Anexo 02. Matriz de consistencia .....	68
Anexo 03. Contenido de nutrientes del guano de las islas .....	69
Anexo 04. Informe de ensayo de suelos (LABECO) .....	70

## RESUMEN

La presente tesis se realizó con la finalidad de mejorar la calidad de los suelos agrícolas, aquellos terrenos que están alterados por el uso de fertilizantes sintéticos, tales como la úrea. Una de las alternativas para recuperar estos suelos agrícolas fue la fertilización con el guano de las islas. Para la realización de este trabajo experimental se conto con tierras agrícolas del fundo de la Familia Fernández ubicada en la Roma Baja Distrito de Carabayllo, en su mayoría los terrenos están destinados a la producción de sábila, flores, hortalizas, etc. Se realizó la calicata para la muestra inicial para ser analizado en el laboratorio y a la vez fue extraído tierras de dos horizontes “A y B”, luego trasladadas y depositadas en maceteros que están ubicados en el distrito de Los Olivos. Así mismo, se procedió a sembrar el rabanito (*Raphanus sativus*), a la semana después de la siembra se abonó la mitad de maceteros con guano de las islas y otros con úrea, el riego fue de cada dos días, se observó y se tomó medidas del crecimiento de la hortaliza y a la cuarta semana se procedió a cosechar. También se sacó dos muestras una del macetero fertilizada con guano de las islas y otra con úrea, las cuales se mandaron a laboratorio para hacer análisis fisicoquímicos, obteniendo resultados casi similares, hubo diferencias entre uno y otro parámetro. Pero a través de la utilización del guano de las islas se encontró condiciones óptimas de recuperación de tierra de cultivo alterada, y también se obtuvo hortalizas (rabanitos) saludable y de gran calidad, siendo tan iguales y mejores que los fertilizados con úrea.

**Palabras claves:** Suelo, guano, úrea.

## **ABSTRACT**

This thesis was done in order to improve the quality of agricultural soils, those lands that are altered by the use of synthetic fertilizers, such as urea. One alternative to mend these agricultural soils was the fertilization with guano. For the realization of this experimental work was tested with the Fernandez Family's farm agricultural soils located at fundo Roma Baja District of Carabayllo, where most of the land is focus to the production of aloe, flowers, vegetables, etc. The initial sample for analysis was performed in the laboratory and in the same time were extracted lands of two horizons "A and B" Then moved and deposited in containers that are located in the district of Los Olivos. Also, we proceeded to seed radish (*Raphanus sativus*), the following week the plant pot was fertilized 50% with guano and 50% with urea, and the irrigation was once in two days. The growth of the vegetable was observed and measures and in the fourth week proceeded to harvest. Two samples were also cleared one fertilized with guano and the other one with urea, which were sent to laboratory for physicochemical analysis, obtaining almost similar results, there were differences between the two parameter. But through the use of guano optimal conditions for recovery of disturbed land cultivation was found, and also was obtained vegetables (radish) healthy and high quality, being as equal and better than those fertilized with urea.

Key words: Soil, guano, urea.